



ESCOLA SUPERIOR
DE SAÚDE DO ALCOITÃO



Ana Catarina Costa Figueiredo

Análise Acústica dos fonemas / j / e / ʒ / produzidos por crianças com desempenho articulatorio alterado

Projeto elaborado com vista à obtenção do grau de Mestre em Terapia da Fala, na
área da Motricidade Orofacial

Orientadora: Mestre Ana Margarida Nogueira Leitão Lima Grilo

Novembro, 2016

**Análise Acústica dos fonemas / j / e / ʒ / produzidos por
crianças com desempenho articulatorio alterado**

Nota (mestranda Ana Catarina Figueiredo, 2º edição)

O presente documento, elaborado no âmbito da 2ª edição de Mestrado em Terapia da Fala na especialização de motricidade orofacial e deglutição, ESSA em cooperação com o instituto E. PAP, foi redigido segundo o novo acordo ortográfico, em vigor desde janeiro de 2009, e segue as normas estabelecidas pela ESSA para a redação de trabalhos académicos e científicos (Conselho Científico, 2004) especificamente para relatório de pesquisa. No que respeita à inclusão de resumo em português e inglês optou-se pelas normas de RTPF ([www. rtpf-aptf.com](http://www.rtpf-aptf.com)), por facilitar a identificação rápida do estudo realizado, às citações por facilitar a leitura do texto, e à lista final das referências por estas serem de acordo com as normas usadas em saúde (Vancouver, 5ª edição, 1997).

RESUMO

A qualidade da produção da fala é um fator decisivo para o processo de transmissão da mensagem. Quando ocorrem alterações na fala é emergente que se recorra a análises multifatoriais. A análise acústica tem como objetivo quantificar e caracterizar um sinal sonoro, recorrendo a parâmetros acústicos.

Objetivo: O objetivo do presente estudo é caracterizar e comparar os parâmetros acústicos das consoantes /j/ e /ʒ/ em posição inicial, medial e final produzidos por crianças em idade pré-escolar e escolar. **Métodos:** A amostra é constituída por 16 participantes que apresentam alterações articulatórias nos fonemas /j/ e /ʒ/ em tarefa de nomeação. A recolha dos dados foi efetuada através de registos áudio. A análise acústica dos fonemas /j/ e /ʒ/ incidiu no estudo dos parâmetros acústicos de frequência fundamental, primeiro formante, segundo formante, intensidade, *jitter* e *shimmer*. **Resultados:** O fonema /j/ apresentou valores de média mais elevados para a maioria dos parâmetros acústicos estudados. Verifica-se para o parâmetro

acústico F_1 que as médias aumentam proporcionalmente à posição do fonema /f/ na palavra (inicial, medial e final). Independentemente dos fonemas e da posição na palavra ocorrem mais erros de substituição do que distorção. Não se verificam diferenças estatisticamente significativas quando se compara os parâmetros acústicos dos fonemas em estudo, tendo em conta o tipo de erro. **Conclusão:** Os resultados obtidos reforçam a importância das propriedades acústicas das consoantes do PE. Tais dados podem revelar informações pertinentes relativas ao desempenho articulatório e tipos de alterações na fala. **Palavras-chave:** alterações articulatórias; fonema /f/; fonema /ʒ/; análise acústica;

ABSTRACT

The quality of speech production is a decisive factor in the process of transmission of the message. When speech changes occur it is necessary to use multifactorial analysis. The acoustic analysis aims to quantify and characterize a sound signal, using acoustic parameters. **Objective:** The objective of the present study is to characterize and compare the acoustic parameters of the consonants /f/ and /ʒ/ in the initial, medial and final position produced by pre-school and school children. **Methods:** The sample consisted of 16 participants who presented articular changes in the phonemes /f/ and /ʒ/ in the naming task. Data collection was performed with audio recording. The acoustic analysis of the phonemes /f/ and /ʒ/, focused on the study of acoustic parameters of fundamental frequency, first formant, according to formant, intensity, jitter and shimmer. **Results:** The phoneme /f/ presented higher mean values for most acoustic parameters studied. It is verified for the acoustic parameter F_1 that the averages increase proportionally to the position of the phoneme /f/ in the word (initial, medial and final). Regardless of the phonemes and

the position in the word there are more substitution errors than distortion. There are no statistically significant differences when comparing the acoustic parameters of the studied phonemes, taking into account the type of error. **Conclusion:** The results obtained reinforce the importance of the acoustic properties of the consonants of PE. Such data may reveal pertinent information regarding articulatory performance and types of speech changes. **Keywords:** articular alterations; phoneme / ʃ /; phoneme / ʒ /; acoustic analysis;

INTRODUÇÃO

A qualidade da produção da fala é um fator decisivo para o processo de transmissão da mensagem. Para que a fala seja inteligível, a criança precisa aprender a produzir corretamente os sons (vogais e consoantes) que fazem parte da sua língua materna⁽¹⁾.

As consoantes, ao contrário das vogais, são produzidas com constrictões à passagem do fluxo de ar no trato vocal. Estas são classificadas em três parâmetros articulatorios: ponto ou zona de articulação, modo de articulação e posição do palato mole⁽¹⁾.

Para o presente estudo, considera-se apenas o domínio das fricativas sibilantes /ʃ/ e /ʒ/. As fricativas são sons consonânticos produzidos por uma estrita constrição do trato vocal⁽²⁾, onde existe a formação de um pequeno canal entre a língua e o palato duro, o ar ao passar por este canal torna-se muito turbulento e produz o som sibilante⁽³⁾. O traço de vozeamento permite a distinção entre o som /ʃ/ e /ʒ/, isto é, o som /ʒ/ é produzido com a vibração das cordas vocais, contrariamente ao som /ʃ/⁽¹⁰⁾.

Por forma a avaliar as alterações da produção oral, nomeadamente as fricativas, e sabendo que não existe um método único que avalie de forma abrangente e precisa

as mesmas, é emergente que se recorra a análises multifatoriais que permitam um conhecimento amplo, adequado e eficaz da produção oral⁽⁴⁾.

Um método considerado é a análise perceptiva. Segundo a literatura esta tem sido enfatizada como essencial no desenvolvimento e na construção do inventário fonético da criança⁽⁴⁾.

Este tipo de método baseia-se na avaliação subjetiva de parâmetros obtidos por observação direta do paciente. Para tal, são solicitadas diferentes tarefas tais como: produção de vogais sustentadas, leitura de frases ou texto e discurso espontâneo⁽⁵⁾.

No entanto, a evidência científica mostra que os parâmetros da avaliação perceptiva podem ter uma base quantitativa quando correlacionada com outras formas de avaliação, nomeadamente a análise acústica⁽⁵⁾.

A análise acústica tem como objetivo quantificar e caracterizar um sinal sonoro. Esta é capaz de fornecer o formato da onda sonora permitindo- nos avaliar determinadas características tais como: frequência fundamental (F_0), primeiro formante (F_1), segundo formante (F_2), *jitter*, *shimmer* e intensidade⁽⁶⁾.

A frequência fundamental é definida como o número de vibrações por segundo produzidas pelas cordas vocais⁶. Pode variar de acordo com a idade, o sexo, diferentes comportamentos vocais, hábitos de vida, o uso profissional da voz e disfonia⁽⁵⁾.

De acordo com diversos estudos é consensual o facto de F_0 diminuir com o aumento da idade, desde a infância até à idade adulta, sendo que este facto só se verificou para sujeitos do género masculino⁽⁵⁾. Outros autores apontam para a inexistência de variações significativas durante a infância. E, outros revelam diferenças desde idades precoces⁽⁵⁾.

Segundo outro estudo observou-se que o valor de F_0 para crianças entre os oito e onze anos foi de 236 Hz, enquanto outro autor indica valores médios compreendidos entre 298.1 e 290.9 Hz para o sexo masculino e 299.8 Hz e 290.9 Hz para o sexo feminino⁽⁷⁾.

No que diz respeito às consoantes em estudo, os autores referem que a fricativa /s/ tem um pico de frequência espectral superior à fricativa /z/, sendo que estes picos de frequência tendem a ser mais elevados para os sons mais posteriores⁽⁸⁾.

Outro estudo realizado acerca dos picos espectrais das fricativas e as características espectrais de transição entre a fricativa e a vogal seguinte, concluem que a transição da vogal para a fricativa são mais altos em contexto da vogal /i/ e mais baixos em contexto da vogal /u/⁽⁹⁾.

Continuamente ao descrito, o mesmo autor referencia que a duração das fricativas não vozeadas é sempre maior do que a sua contraparte vozeada⁽⁹⁾.

Realizando ainda o cruzamento entre as fricativas e a posição da sílaba, é possível afirmar que a duração das fricativas tende a aumentar da posição inicial para a posição final⁽⁹⁾.

De acordo com a literatura, F_0 (frequência fundamental) encontra-se intimamente relacionada com F_1 e F_2 , isto é, os formantes ou harmônicos são frequências múltiplas inteiras da frequência fundamental⁽¹⁰⁾. Estas medidas apresentam uma forte relação com os movimentos no trato vocal e os seus efeitos.

Segundo a literatura os dois primeiros formantes fornece uma boa descrição dos sons de muitas línguas. Tomando como base a posição da língua, aquando da realização de determinado som, o autor refere que o valor de F_1 é, comumente, atribuído à altura da vogal, e consequentemente relacionado com o movimento vertical da língua. Relativamente, ao valor de F_2 atribui-se geralmente ao recuo ou

avanço da língua, ou seja, o seu movimento horizontal. A frequência de F_1 oferece informação acerca da altura do dorso da língua e a frequência de F_2 está relacionada com o ponto de articulação⁽¹¹⁾.

De acordo com um estudo acerca da caracterização das fricativas quanto ao ponto de articulação e tendo em conta as vogais /a,i,u/ seguidas da consoante /j/, conclui-se que quando ocorre a produção de /j/ seguido da vogal /a/, o valor de F_1 situa-se entre os 704Hz, o que indica que a língua esteja numa posição mais elevada quando do início da produção da vogal⁽¹²⁾.

Segundo os autores⁽¹²⁾, F_2 relaciona-se ao eixo ântero- posterior do trato vocal, sendo que o avanço da língua resulta num aumento do seu valor, de acordo com o estudo os valores de F_2 da vogal /u/ depois da consoante /j/, o que sugere que ponto de articulação das fricativas alveolares trazem para a frente o ponto de articulação da vogal /u/. O estudo refere, ainda, que quanto à vogal /i/ não foram encontradas influências significativas no ponto de articulação da fricativa /j/.

Também a idade é um fator determinante nas diferenças significativas entre os valores de F_1 e F_2 , vários autores referem que os valores de F_1 diminuem com o aumento da idade⁽⁵⁾. Contudo, no estudo da última autora enunciada, tal facto apenas acontece nos indivíduos do sexo masculino. Estes autores ainda referem que os valores de F_2 são tendencialmente superiores nos indivíduos mais novos do que nos indivíduos de faixa etária superior⁽⁵⁾.

É consensual entre os autores que os indivíduos do sexo feminino apresentam valores de F_1 superiores ao do masculino⁽⁵⁾.

O *jitter* e o *shimmer* representam variações que ocorrem na frequência fundamental. Enquanto o *jitter* indica a variabilidade ou perturbação da frequência fundamental, o

shimmer refere-se a essa mesma perturbação mas relacionada à amplitude da onda sonora ou intensidade da emissão vocal⁽⁷⁾.

Outro estudo refere que em crianças do sexo masculino e feminino, com idades compreendidas entre os quatro e os dez anos e com alterações fonética- fonológicas os valores de *jitter* e *shimmer* estimaram os valores de 2.3% e 2.5 dB, respetivamente⁽⁷⁾.

A intensidade vocal está ligada diretamente à pressão subglótica da coluna aérea. As variações da intensidade, no entanto, são também dependentes da frequência fundamental⁽⁷⁾.

De acordo com um estudo, o ponto de concentração de energia de ruído das fricativas pode alterar-se não somente pela sua natureza sibilante ou não sibilante, mas também em função do seu ponto de articulação. Deste modo, as fricativas alveolares /s/ e /z/ possuem picos de concentração de energia em regiões de frequência mais alta do que as fricativas não alveolares /ʃ/ e /ʒ/⁽²⁾.

Um estudo comparando crianças com e sem alterações fonética- fonológicas, de ambos os sexos e com idades compreendidas entre os quatro e os dez anos conclui que o grupo de crianças com transtorno apresentou níveis de intensidade mais baixos, situados entre o intervalo [72-73] dB em comparação com o grupo sem transtorno onde os valores se situam entre o intervalo [73-75] dB. Acrescenta, afirmando que este facto pode estar relacionado com os aspetos psicossociais que interferem na comunicação das crianças com transtorno fonético- fonológico⁽⁷⁾.

De acordo com a literatura esta análise classifica os erros em substituição e distorção⁽¹⁾.

Trata-se de um erro de substituição ocorre quando determinado fonema (produzido correta ou incorretamente) substitui outro. Para estes autores este tipo de erros são

os mais frequentes e mesmo considerados normais em determinados períodos do desenvolvimento articulatorio. Por fim, o erro de distorção consiste num erro em que determinado fonema é modificado, nunca sendo produzido de forma correta, embora de forma aproximada com o fonema pretendido^(1;5).

Estas geralmente são causadas por alterações morfológicas da face, boca e das suas estruturas ou devido ao posicionamento inadequado dos articuladores, principalmente a língua, lábios e os dentes⁽¹⁾. As distorções mais frequentes são a produção das sibilantes /s/, /z/, /ʃ/ e /ʒ/ que são designadas sigmatismo. O sigmatismo é caracterizado por ocorrer uma alteração na postura da língua e, por sua vez alterar o ponto de articulação⁽¹⁾.

De acordo com um estudo de crianças na faixa etária entre os um e os três anos de idade tem maior dificuldade para a aquisição da linguagem, menos percepção dos sons da fala que contenham consoantes mudas ou fricativas e incorrem frequentemente em erros fonéticos, ou seja, a criança recebe estímulos distorcidos o que explica possíveis erros articulatorios⁽¹⁾.

Este trabalho tem como objetivo a caracterização e comparação dos parâmetros acústicos das consoantes /ʃ/ e /ʒ/ em posição inicial, medial e final produzidos por crianças em idade pré-escolar e escolar. Os objetivos específicos são:

- Descrever os parâmetros acústicos (F_0 , F_1 , F_2 , *jitter*, *shimmer* e intensidade) dos fonemas /ʃ/ e /ʒ/;
- Caracterizar perceptivamente a produção dos fonemas /ʃ/ e /ʒ/ em tarefa de nomeação de palavras, tendo em conta a posição na palavra (inicial, medial e final) e o tipo de erro (distorção e omissão);
- Comparar os parâmetros acústicos dos fonemas /ʃ/ e /ʒ/, tendo em conta o tipo de erro (distorção e omissão);

MÉTODOS

Tipo de Estudo

O presente estudo classifica-se como descritivo e comparativo, dado que tem como principal finalidade descrever e comparar as características acústicas dos fonemas /j/ e /ʒ/ em crianças com desempenho articulatorio alterado. Um estudo descritivo tem como principal definir as características de uma população ou de um fenómeno⁽¹³⁾.

Também é considerado como um estudo comparativo visto que permite realçar as diferenças e a homogeneidade entre indivíduos⁽¹³⁾. Neste caso, numa segunda etapa, serão comparados as características acústicas dos fonemas /j/ e /ʒ/ em crianças com desempenho articulatorio alterado.

A metodologia é de natureza transversal tendo em conta o tempo em que decorre o estudo, sendo realizado apenas num momento pré-definido, relativo ao presente momento⁽¹³⁾.

No que se refere à abordagem trata-se de uma medida quantitativa e qualitativa, sendo estudadas as características acústicas dos fonemas /j/ e /ʒ/ e os resultados tratados de forma numérica e qualificativa, respetivamente⁽¹³⁾.

Amostra

A recolha da amostra foi efetuada com base nos seguintes critérios de inclusão: ter participado no projeto LINFA (atividade de rastreio de linguagem e fala desenvolvida pelo departamento de Terapia da Fala da ESSA); frequentar o ensino pré- escolar ou 1º ciclo; ter o português europeu como língua materna; apresentar alterações articulatorias nos fonemas /j/ e /ʒ/ em tarefa de nomeação; registo áudio das

produções sem ruído e armazenado em formato Wav; registo áudio com todos os estímulos fornecidos pelo teste; registo áudio que contenha a produção de todos os estímulos que compõem a prova de nomeação com qualidade para a efetivação de análise acústica; não apresentar marcas de falantes exteriores; não apresentar cortes de tempo na duração das gravações.

Estes critérios tiveram em atenção as capacidades necessárias para a perceção e avaliação das capacidades articulatórias, tendo em conta o instrumento utilizado neste estudo, assim como as idades de incidência de alterações articulatórias nas crianças. Foram incluídos no estudo todos os participantes que cumpriam os critérios de inclusão.

Assim e de acordo com o descrito anteriormente, a amostra é composta por 16 participantes, sendo 4 (25%) do sexo feminino e 12 do sexo masculino (75%). A seguinte tabela (Tabela 1) apresenta a análise descritiva da variável sociodemográfica, face à faixa etária e grau de escolaridade.

Tabela 1: Caracterização sociodemográfica da amostra

		Faixa Etária		Grau Escolaridade	
		n= 16	(%)	n = 16	(%)
Crianças	5:00;5:5	2	12,5%	Jardim de Infância	10
	5:6;5:11	8	50%	1ºano	1
	6:6;6:11	1	6,3%	2ºano	5
	7:00;7;5	2	12,5%		
	7:6;7:11	3	18,8%		

De acordo com os dados em análise, podemos observar que a maioria das crianças se situa na faixa etária dos [5:6;5:11], em contrapartida a faixa etária entre os [6:00;6:11] representa a minoria da amostra. Relativamente ao grau de escolaridade, as maiorias das crianças em estudo encontram-se a frequentar o jardim-de-infância.

Instrumentos de recolha de dados

a) Teste de Articulação Verbal

O Teste de Articulação Verbal (TAV) mantém a finalidade original de avaliação das consoantes do PE, isoladas e em grupo consonântico, em contexto de palavra⁽¹⁴⁾.

O TAV identifica se a produção oral da criança, mais especificamente na tarefa de nomeação de imagens, é ou não a esperada para a sua idade cronológica com referência a um grupo padrão. É um teste de rastreio que atua de forma preventiva, sendo que a sua análise permite observar quais as dificuldades específicas de cada criança, em que situações e contextos da palavra ocorrem, indicando assim se esta necessita ou não de avaliação em terapia da fala⁽¹⁴⁾.

Esta bateria de avaliação permite (i) a identificação do inventário consonântico do PE em crianças dos 3;00 aos 5;11 anos de idade; (ii) a identificação do tipo de “erro” de uma forma rápida e sistemática; (iii) ser usado sem treino específico por parte de quem está a aplicar; (iv) ser usado com crianças que apresentem discursos ininteligíveis⁽¹⁴⁾.

Apesar da facilidade e rapidez de aplicação do TAV podem ocorrer limitações se o seu uso não for corretamente controlado e interpretação resultante da sua aplicação for incorreta⁽¹⁴⁾.

É importante referir que no presente estudo foram aplicadas diferentes versões, correspondentes a diferentes fases de validação embora os estímulos visuais correspondentes ao corpus em análise no presente estudo não fossem distintos⁽¹⁴⁾.

b) Folha de registo para sistematização dos dados da amostra;

A folha de registo dos dados da amostra (Apêndice 1) tem como finalidade organizar os dados da amostra, tendo em conta os seguintes critérios: fase de LINFA, agrupamento de escola, escola, ano e turma, nome e critérios classificativos para a qualidade percetiva de cada registo áudio.

c) Folha de registo do *Focus Groups*

A Folha de registo do *Focus Groups* (Apêndice 2) *consiste* num documento Word que tem como finalidade registar as informações percetivas dos peritos provenientes dos registos áudio.

O documento é apresentado com uma coluna que mostrar os estímulos- alvo do TAV que são pretendidos analisar e outras quatro colunas que apresentam as categorias “produção correta”, “omissão”, “substituição” ou “distorção” do som, respetivamente. O perito assinala com (x) na coluna correspondente.

Procedimentos

As gravações foram realizadas com o programa software *Audacity*⁽¹⁵⁾ para Windows versão 1.2 instalado no computador portátil ACER e gravadas em formato Wav. Foram criados ficheiros individuais correspondentes a cada informante.

A avaliação de cada sujeito durou cerca de 40 minutos e a duração das gravações foi bastante variável, registando-se uma média de cerca 2-3 minutos. As gravações foram realizadas ao longo da manhã ou início/ meio da tarde.

Cada sujeito foi caracterizado de acordo com os critérios referidos anteriormente. Relativamente aos estímulos do TAV, cada participante que apresentava alterações

no desempenho articulatório era representado através de um X (cruz), sendo que era assinalado que tipo de alteração articulatória apresentava.

Após a gravação e caracterização de cada informante, no programa *Audacity* realizou-se o corte do ficheiro de origem com o intuito de criar um novo ficheiro que apresenta os estímulos do TAV que se pretendem estudar (“lápiz”, “gelado”, “girafa”, “nariz”, “cenouras”, “relógio”, “chapéu”, “chave”, “caixa”, “bruxa”, “livros” e “cruz”).

De modo a facilitar o processo de anotação recorreu - se a um software de análise e síntese da fala - *Praat*. Este é uma ferramenta de análise de voz com versões para vários sistemas operacionais que permite analisar, sintetizar e manipular desde os segmentos até à melodia dos sons da fala e ainda criar figuras de alta qualidade como espectrogramas, oscilogramas, curvas de *pitch* e intensidade⁽¹⁶⁾.

Esta ferramenta permite obter dados quantitativos de todos os parâmetros vocais, pela análise de um sinal acústico e simultaneamente a sua visualização gráfica⁽¹⁵⁾. Este corte tornou-se necessário pelo facto de apenas ser estudado os estímulos escolhidos para o estudo.

Para a extração dos parâmetros utilizou-se também o programa *Praat*, reuniram-se os ficheiros e procedeu-se à retirada automática dos parâmetros acústicos das consoantes através de um programa (script). Este programa baseou - se na utilização do “ voice report” do *Praat* aplicado a cada segmento anotado como correspondente a uma consoante. Para cada consoante foi extraído o valor da média e desvio padrão de F_0 , F_1 , F_2 , intensidade (int.), *shimmer* (shm) e *jitter* (jtt).

Análise de Dados

Os dados recolhidos foram introduzidos numa base de dados e o tratamento dos mesmos foi realizado com ajuda do *software* SPSS v.22⁽¹⁷⁾. Realizou-se Estatística

Descritiva (médias e desvios-padrão) dos parâmetros acústicos tanto no geral como por posição, tanto num som como no outro. Realizou-se ainda uma Estatística Inferencial para comparar os grupos “substituição” e “distorção” relativamente aos parâmetros acústicos através de testes não-paramétricos de Mann-Whitney devido ao reduzido número de sujeitos em cada grupo que não permite sequer, em muitos casos, verificar o pressuposto de normalidade.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Nesta secção irão ser apresentados os resultados obtidos e a respetiva discussão, comparando-os com os estudos referidos na revisão da literatura. Esta encontra-se subdividida de acordo com os objetivos em estudo.

Descrição dos parâmetros acústicos (F0, F1, F2, intensidade, *shimmer* e *jitter*) dos fonemas /j/ e /3/

Em primeiro lugar, procedeu-se à realização da estatística descritiva geral dos parâmetros acústicos: frequência fundamental (F_0), primeiro formante (F_1), segundo formante (F_2), intensidade (int.), *shimmer* (shm.) e *jitter* (jtt.) por fonema. Efetuou-se a média dos estímulos “chapéu, chave, caixa, bruxa, lápis, nariz, livros e cruz” e dos estímulos “gelado, girafa e relógio” sendo que os estes correspondem aos fonemas /j/ e /3/.

As médias e os respetivos desvios-padrão encontram-se na tabela 2.

Tabela 2: Caracterização dos parâmetros acústicos

	Fonema	N	Média	Desvio Padrão
F₀	j	12	283,50	70,17
	3	14	276,02	63,68
F₁	j	11	959,41	180,52
	3	11	772,23	383,37
F₂	j	11	2244,53	147,27
	3	11	2263,10	202,31
int.	j	12	57,30	11,72
	3	14	70,33	51,41
shm.	j	11	1,55	,72
	3	14	,82	,40
jtt.	j	12	6,35	3,53
	3	14	6,26	13,75

Analisando a tabela 2 e considerando os parâmetros acústicos, observa-se que as médias de F₀, F₁, shm. e de jtt. são superiores para o fonema /j/ e as médias de F₂ e int. são superiores no fonema /3/. Tendo em conta todos os parâmetros acústicos estudados, a média mais alta corresponde ao fonema /j/ e a média mais baixa ao fonema /3/.

Em ambos os fonemas (/j/ e /3/) é possível afirmar que F₂ apresenta valores mais altos e shm. valores mais baixos.

Para os parâmetros F₀, int. e jtt. foi onde se registou um maior número de ocorrências de alterações articulatórias, para ambos os fonemas, sendo que o fonema /3/ foi ligeiramente superior.

Caracterização percetiva dos fonemas /j/ e /3/ tendo em conta a posição na palavra (inicial, medial e final) e o tipo de erro (substituição e distorção)

Inicialmente irá ser apresentada a estatística descritiva geral das médias de F₀, F₁, F₂, int., shm. e jtt. por posição (inicial, medial e final) para os dois fonemas.

No que diz respeito ao fonema /j/ existe a ocorrência de dois estímulos em posição inicial - chapéu e chave, dois estímulos em posição medial - caixa e bruxa - e quatro estímulos na posição final -lápis, nariz, livros e cruz. Relativamente ao fonema /3/

existem dois estímulos na posição inicial - gelado e girafa - e um estímulo na posição medial – relógio.

As tabelas 3 e 4 resumem os resultados obtidos.

Tabela 3: Descrição dos parâmetros acústicos tendo em conta a posição do som /j/

	n	Média	Desvio Padrão
F₀ P_i	10	309,28	69,89
F₀ P_m	4	315,94	47,92
F₀ P_f	7	254,70	113,14
F₁ P_i	9	967,56	203,11
F₁ P_m	4	946,36	167,07
F₁ P_f	7	925,98	106,86
F₂ P_i	8	2232,74	148,75
F₂ P_m	4	2139,93	122,88
F₂ P_f	7	2270,72	140,92
int. P_i	10	57,99	12,39
int. P_m	4	62,17	8,09
int. P_f	7	61,16	10,05
shm. P_i	9	1,55	,89
shm. P_m	4	1,83	,68
shm. P_f	6	1,70	,59
jtt. P_i	10	5,64	4,35
jtt. P_m	4	5,96	4,88
jtt. P_f	7	8,15	2,42

Observando a Tabela 3, tendo em conta a posição do fonema /j/ na palavra, é possível afirmar que nos parâmetros F₀, int. e shm. as médias apresentam valores superiores em posição medial. Para F₁ os valores médios são superiores em posição inicial e para F₂ e jtt. os valores médios são superiores em posição final.

No entanto, para os parâmetros int., shm. e jtt. apresentam médias inferiores para a posição inicial. O parâmetro F₂ as médias apresentam valores mais baixos para a posição medial e os parâmetros F₀ e F₁ valor médios inferiores para a posição final.

É importante referir que para o parâmetro acústico F₁ a média vai aumentando consoante a posição, isto é, a média da posição inicial é maior do que a média da posição medial, que por sua vez é maior que a média da posição final.

Contrariamente ao descrito anteriormente, para o parâmetro jtt. a média da posição final é maior do que a média da posição medial que por sua vez é maior do que a média da posição inicial.

Tendo em conta todas as posições e todos os parâmetros, F_2 em posição final apresentou a média mais elevada e shm. em posição inicial a média mais baixa.

Tabela 4: Descrição dos parâmetros acústicos tendo em posição do som /3/

	n	Média	Desvio Padrão
F_0 P_i	12	295,24	69,89
F_0 P_m	10	267,46	117,78
F_1 P_i	9	799,47	443,42
F_1 P_m	8	712,38	425,07
F_2 P_i	9	2264,39	239,49
F_2 P_m	8	2222,28	347,45
int. P_i	12	72,88	55,41
int. P_m	9	62,03	8,85
shm. P_i	12	,83	,47
shm. P_m	9	,88	,51
jtt. P_i	12	7,06	15,05
jtt. P_m	9	3,39	3,17

Analisando a Tabela 4, todos os parâmetros acústicos com exceção do parâmetro shm. apresentam valores médios superiores para a posição inicial do fonema /3/.

O parâmetro F_2 em posição inicial apresentou os valores médios superiores e shm. os valores médios inferiores, tendo em conta todas as posições e parâmetros acústicos analisados nesta tabela.

Foram contabilizadas todas as substituições e distorções por fonema e posição na palavra. A tabela 5 apresenta estes resultados.

Tabela 5: Número de substituições e de distorções por som e por posição

Fonema /Posição	Substituições	Distorções
j P_i	13	1
j P_m	6	1
j P_f	13	6
Total	32	8
3 P_i	15	2
3 P_m	7	2
Total	22	4

Os resultados apresentados na tabela 5 traduzem que independentemente do fonema e da posição na palavra ocorrem sempre mais substituições do que distorções. No fonema /j/ é a posição medial que tem menos substituições e é a posição final que tem mais distorções. No fonema /z/ há mais substituições na posição inicial.

Comparação dos parâmetros acústicos dos fonemas /j/ e /z/, tendo em conta o tipo de erro

Tendo como objetivo principal verificar se existem diferenças estatisticamente significativas nas médias dos vários parâmetros acústicos (F_0 , F_1 , F_2 , int., shm. e jtt.) entre os participantes que realizaram uma “substituição” num determinado estímulo e crianças que produziram uma “distorção” no mesmo estímulo. Foram efetuados vários testes não-paramétricos de Mann-Whitney, para obter médias de cada parâmetro para cada estímulo bem como a significância dos mesmos. Os resultados obtidos encontram-se nas tabelas 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16.

Tabela 6: Comparação das médias dos parâmetros acústicos entre substituição e distorção para o estímulo “chapéu”

Parâmetro Acústico	Erro	n	Média	Dp	p-valor
F₀	Substituição	6	314,57	82,52	,286
	Distorção	1	219,36	.	
F₁	Substituição	5	839,38	123,19	,333
	Distorção	1	689,32	.	
F₂	Substituição	5	2176,86	147,43	-
	Distorção	0	.	.	
int.	Substituição	6	62,36	9,28	,857
	Distorção	1	62,23	.	
shm.	Substituição	5	1,74	,90	,667
	Distorção	1	1,05	.	
jtt.	Substituição	5	3,69	3,54	1,000
	Distorção	1	3,67	.	

*p-valor – nível de significância ≤ 0.05

Através da tabela 6 podemos concluir que não existem diferenças estatisticamente significativas nas médias dos parâmetros acústicos entre substituições e distorções ($p > 0,05$). No entanto, apesar de não haver diferenças significativas, nota-se que as médias são ligeiramente superiores quando o erro é substituição.

Tabela 7: Comparação das médias dos parâmetros acústicos entre substituição e distorção para o estímulo “chave”

Parâmetro Acústico	Erro	n	Média	Desvio Padrão	p-valor
F₀	Substituição	6	345,15	63,21	-
	Distorção	0	.	.	
F₁	Substituição	5	1151,10	90,41	-
	Distorção	0	.	.	
F₂	Substituição	5	2272,84	111,33	-
	Distorção	0	.	.	
int.	Substituição	7	61,67	6,40	-
	Distorção	0	.	.	
shm.	Substituição	5	1,72	1,36	-
	Distorção	0	.	.	
jtt.	Substituição	7	7,68	3,80	-
	Distorção	0	.	.	

*p-valor – nível de significância ≤ 0.05

Através da tabela 7 apenas podemos concluir que para o grupo correspondente ao erro substituição, visto que não há dados válidos para o grupo que pertence ao erro distorção.

Tabela 8: Comparação das médias dos parâmetros acústicos entre substituição e distorção para o estímulo “caixa”

Parâmetro Acústico	Erro	n	Média	Desvio Padrão	p-valor
F₀	Substituição	3	353,38	23,24	,500
	Distorção	1	262,32	.	
F₁	Substituição	3	869,78	89,32	1,000
	Distorção	1	768,45	.	
F₂	Substituição	3	2120,07	186,77	,500
	Distorção	1	2269,59	.	
int.	Substituição	3	59,50	,63	,500
	Distorção	1	73,12	.	
shm.	Substituição	3	1,67	,49	1,000
	Distorção	1	1,26	.	
jtt.	Substituição	3	4,62	3,72	1,000
	Distorção	1	1,11	.	

*p-valor – nível de significância ≤ 0.05

Através da tabela 8 podemos concluir que não existem diferenças estatisticamente significativas nas médias dos parâmetros acústicos entre substituições e distorções

($p>0,05$). No entanto, apesar de não haver diferenças significativas, nota-se que as médias são ligeiramente superiores quando o erro é substituição em todos os parâmetros exceto no F_2 e na int., onde as médias são superiores quando o erro é distorção.

Tabela 9: Comparação das médias dos parâmetros acústicos entre substituição e distorção para o estímulo “bruxa”

Parâmetro Acústico	Erro	n	Média	Desvio Padrão	p-valor
F_0	substituição	3	314,23	57,37	-
	Distorção	0	.	.	
F_1	substituição	3	1141,53	201,96	-
	Distorção	0	.	.	
F_2	substituição	3	2073,34	155,46	-
	Distorção	0	.	.	
int.	substituição	3	57,53	8,83	-
	distorção	0	.	.	
shm.	substituição	2	2,73	1,01	-
	distorção	0	.	.	
jtt.	substituição	3	10,52	6,95	-
	distorção	0	.	.	

*p-valor – nível de significância ≤ 0.05

Através da tabela 9 apenas podemos ver as médias referentes ao erro substituição visto que não há dados válidos para o grupo distorção.

Tabela 10: Comparação das médias dos parâmetros acústicos entre substituição e distorção para o estímulo “lápis”

Parâmetro Acústico	Erro	n	Média	Desvio Padrão	p-valor
F_0	substituição	3	353,2510	42,87	,200
	distorção	2	95,8075	11,03	
F_1	substituição	3	778,4533	64,60	,800
	distorção	2	762,9200	45,93	
F_2	substituição	3	2202,2000	45,11	,400
	distorção	2	2122,5200	83,73	
int.	substituição	3	58,0933	11,90	,200
	distorção	2	76,3150	6,34	
shm.	substituição	3	1,4117	,24	-
	distorção	0	.	.	
jtt.	substituição	3	10,0740	6,40	1,000
	distorção	2	12,3360	5,32	

*p-valor – nível de significância ≤ 0.05

Através da tabela 10 podemos concluir que não existem diferenças estatisticamente significativas nas médias dos parâmetros acústicos entre substituições e distorções ($p>0,05$). No entanto, apesar de não haver diferenças significativas, nota-se que as

médias são ligeiramente superiores quando o erro é substituição em todos os parâmetros exceto no parâmetro int. e no parâmetro jtt. onde as médias são superiores na distorção.

Tabela 11: Comparação das médias dos parâmetros acústicos entre substituição e distorção para o estímulo “nariz”

Parâmetro Acústico	Erro	n	Média	Desvio Padrão	p-valor
F₀	substituição	3	387,82	78,46	1,000
	distorção	1	320,61	.	
F₁	substituição	4	1046,40	247,10	1,000
	distorção	1	1145,89	.	
F₂	substituição	4	2379,88	394,15	1,000
	distorção	1	2905,87	.	
int.	substituição	4	52,98	3,07	,400
	distorção	1	58,35	.	
shm.	substituição	3	1,44	,28	1,000
	distorção	1	1,47	.	
jtt.	substituição	3	8,57	3,06	1,000
	distorção	1	5,99	.	

*p-valor – nível de significância ≤ 0.05

Através da tabela 11 podemos concluir que não existem diferenças estatisticamente significativas nas médias dos parâmetros acústicos entre substituições e distorções ($p>0,05$). No entanto, apesar de não haver diferenças significativas, nota-se que as médias são ligeiramente superiores quando o erro é distorção em todos os parâmetros exceto no F₀ e no jtt. onde as médias são superiores quando o erro é substituição.

Tabela 12: Comparação das médias dos parâmetros acústicos entre substituição e distorção para o estímulo “livros”

Parâmetro Acústico	Erro	n	Média	Desvio Padrão	p-valor
F₀	substituição	3	369,39	117,51	,200
	distorção	2	138,38	7,79	
F₁	substituição	3	1014,88	219,36	,200
	distorção	2	616,43	50,30	
F₂	substituição	3	2077,99	115,96	,400
	distorção	2	1963,65	109,13	
int.	substituição	3	54,84	4,77	1,000
	distorção	2	59,78	7,04	
shm.	substituição	2	2,17	,38	,667
	distorção	2	1,40	1,02	
jtt.	substituição	2	9,09	2,27	,333
	distorção	2	3,15	,38	

*p-valor – nível de significância ≤ 0.05

Através da tabela 12 podemos concluir que não existem diferenças estatisticamente significativas nas médias dos parâmetros acústicos entre substituições e distorções ($p>0,05$). No entanto, apesar de não haver diferenças significativas, nota-se que as médias são ligeiramente superiores quando o erro é substituição em todos os parâmetros exceto no parâmetro int. onde as médias são superiores quando o erro é distorção.

Tabela 13: Comparação das médias dos parâmetros acústicos entre substituição e distorção para o estímulo “cruz”

Parâmetro Acústico	Erro	n	Média	Desvio Padrão	p-valor
F₀	substituição	3	328,49	13,84	,500
	distorção	1	126,77	.	
F₁	substituição	3	1092,57	257,81	1,000
	distorção	1	1166,13	.	
F₂	substituição	3	2281,62	171,18	,500
	distorção	1	2462,33	.	
int.	substituição	3	58,89	4,91	1,000
	distorção	1	56,45	.	
shm.	substituição	2	1,67	,14	1,000
	distorção	1	3,31	.	
jtt.	substituição	3	5,10	2,86	,500
	distorção	1	9,65	.	

*p-valor –nível de significância ≤ 0.05

Através da tabela 13 podemos concluir que não existem diferenças estatisticamente significativas nas médias dos parâmetros acústicos entre substituições e distorções ($p>0,05$). No entanto, apesar de não haver diferenças significativas, nota-se que as médias são ligeiramente superiores quando o erro é distorção em todos os parâmetros exceto para F₀ e int., onde as médias são superiores quando o erro é substituição.

Tabela 14: Comparação das médias dos parâmetros acústicos entre substituição e distorção para o estímulo “Gelado”

Parâmetro Acústico	Erro	n	Média	Desvio Padrão	p-valor
F₀	substituição	7	280,66	44,31	,750
	distorção	1	312,02	.	
F₁	substituição	5	706,56	334,45	,333
	distorção	1	1831,08	.	
F₂	substituição	5	2209,38	111,20	,333
	distorção	1	2622,99	.	
int.	substituição	7	88,40	66,32	250
	distorção	1	56,99	.	
shm.	substituição	7	,77	,27	,750
	distorção	1	,93	.	
jtt.	substituição	6	2,44	1,08	1,000
	distorção	1	2,17	.	

*p-valor –nível de significância ≤ 0.05

Através da tabela 14 podemos concluir que não existem diferenças estatisticamente significativas nas médias dos parâmetros acústicos entre substituições e distorções ($p>0,05$). No entanto, apesar de não haver diferenças significativas, nota-se que as médias são ligeiramente superiores quando o erro é distorção em todos os parâmetros, exceto para os parâmetros int. e no jtt., onde as médias são superiores quando ocorre substituição.

Tabela 15: Comparação das médias dos parâmetros acústicos entre substituição e distorção para o estímulo “girafa”

Parâmetro Acústico	Erro	n	Média	Desvio Padrão	p-valor
F₀	substituição	8	303,1535	82,14888	1,000
	distorção	1	278,2550	.	
F₁	substituição	6	687,65	215,53	,286
	distorção	1	1120,84	.	
F₂	substituição	6	2217,29	262,75	,286
	distorção	1	2670,49	.	
int.	substituição	8	55,62	23,01	1,000
	distorção	1	65,97	.	
shm.	substituição	7	,89	,61	,750
	distorção	1	,54	.	
jtt.	substituição	8	9,48	18,32	,444
	distorção	1	1,02	.	

*p-valor –nível de significância ≤ 0.05

Através da tabela 15 podemos concluir que não existem diferenças estatisticamente significativas nas médias dos parâmetros acústicos entre substituições e distorções ($p>0,05$). No entanto, apesar de não haver diferenças significativas, nota-se que as médias são ligeiramente superiores quando o erro é distorção nos parâmetros F₁, F₂

e int.. Contrariamente para os parâmetros F_0 , shm. e jtt. as médias são superiores quando existe substituição.

Tabela 16: Comparação das médias dos parâmetros acústicos entre substituição e distorção para o estímulo “relógio”

Parâmetro Acústico	Erro	n	Média	Desvio Padrão	p-valor
F_0	Substituição	7	318,86	67,87	,056
	Distorção	2	221,28	54,04	
F_1	Substituição	6	696,13	496,49	,286
	Distorção	2	761,14	160,98	
F_2	Substituição	6	2193,32	399,32	1,000
	Distorção	2	2309,14	166,36	
int.	Substituição	7	60,48	7,95	,500
	Distorção	2	67,48	13,09	
shm.	Substituição	7	,79	,55	,333
	Distorção	2	1,20	,21	
jtt.	Substituição	7	2,98	3,38	,333
	distorção	2	4,81	2,58	

*p-valor –nível de significância ≤ 0.05

Através da tabela 16 podemos concluir que não existem diferenças estatisticamente significativas nas médias dos parâmetros acústicos entre substituições e distorções ($p>0,05$). No entanto, apesar de não haver diferenças significativas, nota-se que as médias são ligeiramente superiores quando o erro é distorção em todos os parâmetros exceto no parâmetro F_0 , onde as médias são superiores nos erros de substituição.

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

De acordo com os dados apresentados, para a totalidade da amostra, o fonema /f/ apresentou médias mais elevadas para a maioria dos parâmetros acústicos, nomeadamente para F_0 . Esta análise é confirmada pelos resultados de um estudo que afirma que a duração das fricativas não vozeadas é sempre maior quando comparada com as fricativas vozeadas⁽⁹⁾. Outro autor acrescenta referindo que os picos da frequência fundamental tendem a ser mais elevados para os sons mais posteriores quando comparados com sons mais anteriores⁽⁸⁾. Este facto pode ser explicativo para os resultados do presente estudo, uma vez que F_0 apresenta valores

médios mais elevados para o som /j/ e este pode ser considerado um fonema mais posterior⁽¹⁰⁾.

Relativamente ao parâmetro F_1 , o presente estudo mostra que os valores são mais elevados para o fonema /j/, este facto não corrobora com um estudo que refere que quando ocorre a produção do fonema /j/ seguido da vogal /a/ o valor situa-se entre os 700 Hz, indicativo que a língua esteja numa posição mais elevado quando no início da produção da vogal¹².

Na presente investigação, a maioria dos estímulos do fonema /j/ são seguidos da vogal /a/, os valores encontram-se acima dos valores médios apresentados, sugestivo que a língua apresenta uma posição inadequada à produção do fonema referido.

No entanto quanto ao parâmetro F_2 os valores revelaram ser superiores às médias dos valores para F_1 , esta realidade pode ser comprovada por um estudo⁽¹²⁾ que declara que contrariamente a F_1 , o parâmetro F_2 relaciona-se ao eixo- ântero posterior do trato vocal, assim o avanço da língua resulta num aumento do seu movimento, logo reverte para médias com valores mais elevados.

Quanto aos parâmetros *jitter* e *shimmer*, para os fonemas /j/ e /3/, os valores apresentados em estudo não corroboram com uma investigação⁽⁷⁾ que traduz que as crianças com alterações fonética- fonológicas apresentam valores situados entre os 2.3% e o 2.5 dB, respetivamente. Na presente investigação os valores de jitter encontram-se acima e os valores de shimmer encontram-se abaixo do que era esperado, sendo que para o fonema /j/ os valores apresentam médias superiores. O facto do valor de /j/ manifestar médias superiores para *jitter* e *shimmer* pode ser justificativo com o facto destes parâmetros acústicos estarem intimamente relacionados com variações que ocorrem na frequência fundamental⁽⁷⁾, que por sua

vez na presente investigação também revelou valores médios superiores para o mesmo fonema.

Quando estudadas as médias da intensidade para os fonemas /j/ e /ʒ/, estas revelaram valores entre os 60 e 70 dB, respetivamente. Estes valores não corroboram com um estudo⁽⁷⁾ que revela que crianças com transtorno fonético-fonológico devem apresentar valores de intensidade situados entre os 72 e 73 dB, sendo que os valores para o fonema /ʒ/ encontram-se mais próximos. Este facto pode ser justificado como facto do fonema /ʒ/ ser considerada uma consoante vozeada, e assim considerar um grau de intensidade mais elevado. O autor⁽⁷⁾ acrescenta, afirmando que estes valores podem estar também relacionados com aspetos psicossociais que interferem em crianças com transtorno fonético-fonológico.

Quanto à relação existente entre os parâmetros acústicos e a posição de /j/ e /ʒ/ nas palavras, a presente investigação revela um padrão para o fonema /j/ no parâmetro F_1 . Os resultados revelam que existe uma relação positiva entre a posição da palavra e o aumento dos valores médios, ou seja, à medida que a posição na palavra aumenta (inicial, medial e final) os valores de F_1 acompanham e aumentam também. Este facto é descrito por um autor⁽⁹⁾ que referencia que a duração das fricativas tende a aumentar da posição inicial para a final. Curiosamente para o parâmetro jitter, o mesmo não se verifica, ou seja, a relação existente é inversa ao sucedido com o parâmetro F_1 , no entanto a literatura não sugere nenhuma justificação para este acontecimento.

Para a totalidade da amostra e independentemente do fonema e da posição na palavra, o estudo revelou a ocorrência de mais substituições do que distorções. Este pressuposto vai de encontro a um estudo que traduz que os erros de substituição

são os mais frequentes e mesmo considerados normais em determinados períodos do desenvolvimento articulatorio^(1;5).

Outra justificação para o facto da presente investigação apresentar mais substituições, pode-se prender com a idade. Num estudo⁽¹⁾ realizado a crianças entre um e três anos de idade, revelou que as crianças apresentam mais dificuldades para a aquisição da linguagem, menos percepção dos sons da fala que contenham consoantes fricativas e daí a ocorrência de erros fonéticos, ou seja, a receção de estímulos distorcidos, consequentemente resulta em erros de distorção. No presente estudo o facto da faixa etária se situar acima da idade anteriormente referida, leva a concluir que numa faixa etária mais inferior a ocorrência de erros distorcidos é superior à presença de erros de substituição.

No que diz respeito à comparação dos parâmetros acústicos, tendo em conta o tipo de erro o estudo revelou que não existiam diferenças estatisticamente significativas. No entanto, tendencialmente, a ocorrência de substituições é superior ao número de ocorrências de distorções. Este facto pode ser sustentado a partir de um estudo^(1;5) que refere os erros de substituição são os mais frequentes.

Verifica-se ainda o facto do fonema /j/ apresentar, maioritariamente, erros de substituição e o fonema /z/ erros de distorção. O facto dos resultados do estudo indicar a ocorrência de um maior número de erros de substituição em detrimento da ocorrência de um menor número de erros de distorção compromete e inviabiliza o estudo dos parâmetros acústicos, tendo em conta que os mesmos serão certamente mais dependentes dos erros de base fonética (erros de distorção) do que os erros de base fonológica (erros de substituição).

É importante salientar que ao longo do estudo o fonema /j/ tem vindo a ser mais referido quando comparado com o fonema /z/, este acontecimento relaciona-se com

o facto da ocorrência de estímulos serem incididos em maior número no fonema /j/. Esta premissa admite que os resultados do fonema /j/ ocorram com maior frequência, oferecendo uma análise mais robusta e coesa.

CONCLUSÃO

A partir dos dados descritos e discutidos, conclui-se com esta investigação que o fonema /j/ apresenta médias mais elevadas para a maioria dos parâmetros acústicos em estudo.

Quanto à posição dos fonemas na palavra, para o parâmetro F1, verifica-se que à medida que a posição do fonema /j/ avança (inicial, medial e final) os valores das médias aumentam. O mesmo não se verifica para o jitter, ocorrendo um movimento inversamente proporcional ao descrito anteriormente.

O estudo também revelou que para a totalidade da amostra e, independentemente, do fonema e da posição na palavra ocorrem um maior número de erros de substituição do que distorção.

Relativamente à comparação entre os parâmetros acústicos, tendo em conta o tipo de erro o estudo revelou que não existiam diferenças estatisticamente significativas. No entanto, foi verificado que a ocorrência de substituições é superior ao número de ocorrências de distorções. Também se constatou que o fonema /j/ apresenta, maioritariamente, erros de substituição e o fonema /z/ erros de distorção.

Este trabalho apresenta limitações relativas à dimensão da amostra a dimensão da amostra, uma vez que esta reduz a possibilidade de generalização dos resultados obtidos.

Outra limitação remete para o facto de não existir controlo na ocorrência dos fonemas em estudo, em termos de posição na palavra, bem como o número de vezes que os fonemas ocorrem na palavra.

O teste de avaliação (TAV) utilizado na presente investigação também pode ser apresentado como uma lacuna ao estudo, uma vez que este apresenta uma reduzida variação nas sibilantes, futuramente recomenda-se uma prova de avaliação que apresente um espectro mais alargado das sibilantes.

Também o facto do julgamento da capacidade articulatória leva a existência de muitos outros fatores de influência como as condições do local e de recolha (presença ou ausência de ruído), condições acústicas e os instrumentos utilizados que podem passar inconscientemente ao outro, influenciando a apreciação da criança. Ainda, o facto de a literatura estar, maioritariamente, incidida em estudos focados nas vogais criou uma dificuldade para a sustentação de alguns resultados.

Para uma adequada e completa caracterização dos parâmetros acústicos das consoantes em estudo e uma continuada discussão entre os dados da análise acústica e da análise perceptiva, seria importante dar continuidade ao trabalho, visto que este criou condições de análise capazes de promoverem novos estudos que visem um aprofundamento e melhoramento das informações obtidas.

O tema abordado contribui para o aprofundamento dos conhecimentos sobre as características acústicas das consoantes do PE. Ainda permitiu um maior conhecimento acerca da análise acústica, desde uso dos *softwares Audacity e Praat*, fazer anotação de um ficheiro áudio e extrair valores.

É importante salientar que os resultados obtidos não podem ser extrapolados para a prática clínica quer no âmbito da avaliação, quer da intervenção uma vez que as limitações enunciadas podem constituir vieses nos mesmos.

Contudo sugere-se para investigações futuras uma análise mais quantitativa, com um maior número de indivíduos, bem como a análise da capacidade articulatória de crianças recorrendo a um grupo de crianças que não revelem alterações

articulatórias. Também o aperfeiçoamento da qualidade metodológica de recolha quer ao nível dos equipamentos, bem como ao nível dos instrumentos de avaliação seria uma mais-valia aquando da realização de trabalhos futuros.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a concretização deste projeto; à minha colega, parceira e principalmente amiga Filipa Oliveira quero agradecer e contemplá-la por mais um desafio concretizado uma ao lado da outra, por termos a capacidade de terminar tudo aquilo que iniciamos sempre com boa disposição, otimismo e vontade de vencer; à minha Mãe que é o pilar mais firme e estável na minha vida, por me acompanhar e apoiar em tudo o que desejo e ambiciono. Obrigado, principalmente, por nunca me fazeres desistir. Por fim, mas não menos importante, quero fazer um agradecimento especial à Professora Margarida Grilo por toda a disponibilidade, atenção, sensibilidade e profissionalismo prestado ao longo da elaboração deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¹Rua M. Caracterização do desempenho articulatorio e oromotor de crianças com alterações da fala [dissertação] [internet]. Lisboa: Escola Superior de Saúde de Alcoitão; 2015 [acesso em 2016 Ago]

²Lopes JMS. Ambiente de análise robusta dos principais parâmetros qualitativos da voz [dissertação] [Internet]. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto; 2008. [acesso em 2015 nov 7].

³Wertzner, H; Pagan, L & Gurgeira, A. (2009). Influência da otite média no transtorno fonológico. Análise acústica da duração das fricativas do português brasileiro. *Rev. CEFAC* **11**: 11-18.

⁴Jesus, L.M.T. Acoustic Phonetics of European Portuguese Fricative Consonants [dissertação] [Internet] Reino Unido: University of Southampton; 2001. [acesso em 2015 nov 8]

⁵ Pina, S. Variação acústica das vogais tónicas de crianças em idade pré-escolar com desempenhos linguísticos diferentes [dissertação] [internet]. Lisboa: Escola Superior de Saúde de Alcoitão; 2012 [acesso em 2016 Ago]

⁶ Teixeira, JP.; Ferreira, D. & Carneiro, S. (2011) Análise acústica vocal- Determinação do jitter e shimmer para diagnóstico de patologias da fala. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança;

⁷Wertzner, H; Schreiber, S. & Amaro, L. (2005) Análise da frequência fundamental: jitter, shimmer e intensidade vocal em crianças com transtorno fonológico. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* **5**: 582-588.

⁸ Sole MJ. Aerodynamic characteristics of onset and coda fricatives. In: *Proc. 15th ICPHS* Barcelona; 2003; Barcelona; Spain. Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona; 2003. P. 2761-2764

⁹ Kent RD, Read C. Análise Acústica da Fala. São Paulo: Cortez; 2015.

¹⁰ Mateus M, Falé I, Freitas M. Fonética e Fonologia do Português. Lisboa: Universidade Aberta; 2005

¹¹Ladefoged, P. (2006). A course in phonetics. 5 ed. Boston: Thomson Wadsworth.

¹² Samczuk. I, Rossi. A. (2004) Descrição Fonética- Acústica das Fricativas no Português Brasileiro: Critérios para a coleta de dados e primeiras medidas acústicas. São Paulo.

¹³ Fortin, M (2009) Fundamentos e etapas no processo de investigação. Loures: Lusodidacta

¹⁴Guimarães. I, Birrento. C, Figueiredo. C, Flores. C. Teste de Articulação Verbal-TAV.1.ed. Lisboa: Oficina Didática; 2014

¹⁵Audacity versão 1.2. Disponível em <http://audacity.sourceforge.net>. 08-10-2007 22:50

¹⁶Boersma. P, Weenink, D. (2010). Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 5.1.43, University of Amsterdam, 2010.

¹⁷*Statistical Package for Social Sciences* - SPSS, versão 20.0, Chicago, IL, USA.

APÊNDICES

Apêndice 1 - Folha de registo para sistematização dos dados da amostra

Apêndice 2 - Folha de registo do *Focus Groups*

Folha de registo dos peritos

Encontram-se apresentados na tabela os estímulos do Teste de Articulação Verbal (TAV) que contém os sons alvo /s/; /z/; /ʃ/; /ʒ/.

Solicita-se que o perito oiça as gravações áudio e analise e classifique perceptivamente a produção do estímulo em produção correta, omissão, substituição ou distorção do som, assinalando com (x) na coluna correspondente.

Para cada ficheiro áudio apresentado solicita-se o cumprimento das seguintes etapas: (1) Audição do ficheiro áudio na íntegra; (2) Audição estímulo a estímulo e registo imediato da respetiva análise. (salva guarda-se que nos estímulos compostos por mais do que um som sibilante se repita a etapa (2) tantas vezes quanto o número de sibilantes que ocorra)

Nº de sujeito	Estímulos	Produção Correta	Omissão	Substituição	Distorção
	Palhaço				
	Lápis				
	Gelado				
	Tesoura				
	Girafa				
	Nariz				
	Cenouras				
	Cenouras				
	Zebra				
	Relógio				
	Sol				
	Chapéu				
	Chave				
	Caixa				
	Bruxa				
	Livros				
	Cruz				